

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-241097

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

F41H 1/02

B32B 5/00

B32B 7/02

(21)Application number : 11-041089

(71)Applicant : NIPPON MEDICAL PRODUCTS KK

(22)Date of filing : 19.02.1999

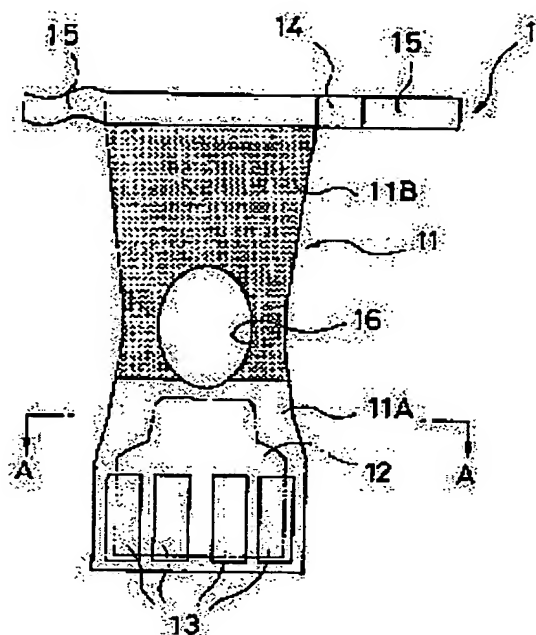
(72)Inventor : YAMAMOTO NOBUO

(54) BULLETPROOF AND KNIFEPROOF JACKET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain high bulletproof performance and knifeproof performance by providing a laminate structure at least partially employing high strength high modulus of elasticity fibers exhibiting specified breaking strength, breaking elongation and initial modulus of elasticity and pasting a metallic member to the laminate structure at an arbitrary position in the thickness direction thereof.

SOLUTION: A member 12 for bulletproof and knifeproof jacket shown by an imaginary line is provided at the front part (bulletproof and knifeproof part) 11A of a cover sheet 11 in a bulletproof and knifeproof jacket 1 and a plurality of face A rear surface part 11B of the cover sheet 11 is meshed and a face fastener (male part) 15 is fixed to the end part thereof through a rubber belt 14. The bulletproof and knifeproof member 12 comprises a laminate of a plurality of high strength sheets of high strength high modulus of elasticity fibers having breaking strength of 20 g/d or above, breaking elongation of 6% or less and initial modulus of elasticity of 600 g/d or above and a metallic member is pasted to the laminate at an arbitrary position in the thickness direction thereof.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3151723

[Date of registration] 26.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-241097

(P2000-241097A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームコード(参考)
F 4 1 H 1/02		F 4 1 H 1/02	4 F 1 0 0
B 3 2 B 5/00		B 3 2 B 5/00	Z
7/02	1 0 1	7/02	1 0 1

審査請求 有 請求項の数15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41089

(22) 出願日 平成11年2月19日(1999.2.19)

(71) 出願人 591089800

日本メディカルプロダクツ株式会社

北海道旭川市豊岡3条4丁目5番13号

(72) 発明者 山本 信男

北海道旭川市豊岡3条4丁目5番13号

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防弾防刃衣

(57) 【要約】

【課題】 高い防弾性能および高い防刃性能を兼ね備えるとともに、軽量で着用感に優れおよび静粛性に優れ、しかも2次災害を効果的に防止できる防弾防刃衣を提供する。

【解決手段】 破断強度が20g/d以上、破断伸度が6%以下、初期弾性率が600g/d以上の高強度高弾性率繊維を使用して製造された布帛が、積層体における少なくとも1つの層を形成している。この積層体に厚み方向の任意の位置に金属部材が貼り付けられている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 破断強度が20 g/d以上、破断伸度が6%以下、初期弾性率が600 g/d以上の高強度高弾性率繊維を、少なくともその一部に使用した積層構造を有し、かつ、その積層構造における厚み方向の任意の位置に金属部材が貼り付けられていることを特徴とする防弾防刃衣。

【請求項2】 前記金属部材が、粘着剤によって貼り付けられていることを特徴とする請求項1に記載の防弾防刃衣。

【請求項3】 前記粘着剤が、天然ゴムラテックス系粘着剤であることを特徴とする請求項2に記載の防弾防刃衣。

【請求項4】 前記高強度高弾性率繊維が重量平均分子量が50万以上の超高分子量ポリエチレンマルチフィラメントであることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項5】 前記高強度高弾性率繊維の単糸繊維度が12 d以下のマルチフィラメントであることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項6】 前記布帛が、開繊された繊維を、直交するように0°/90°に少なくとも2層以上積層し、熱可塑性エラストマー樹脂を含浸させ固着させてなることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項7】 前記積層体を構成する布帛に使用される高強度高弾性率繊維のうちの少なくとも一部の経緯繊維軸が、任意の方向となるように積層されていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項8】 前記金属部材は、複数の小片が独立して隙間なく貼り付けられていることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項9】 前記複数の小片が積層方向に千鳥配置されていることを特徴する請求項8に記載の防弾防刃衣。

【請求項10】 前記複数の小片のうちの少なくとも一部が、亀甲型薄板であることを特徴とする請求項8または請求項9に記載の防弾防刃衣。

【請求項11】 前記金属部材は、その密度が5 g/cm³以下、その厚みが3 mm以下であることを特徴とする請求項1から請求項10のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項12】 前記金属部材が、硬度130 Hv以上のチタン板からなることを特徴とする請求項1から請求項11のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項13】 前記積層体の人体側に緩衝材を配したことを特徴とする請求項1から請求項12のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項14】 防弾防刃衣の防弾防刃部位における単

位面積あたりの重量が、1.3 g/cm²以下であることを特徴とする請求項1から請求項13のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項15】 本件防刃試験法により測定された貫通量が5 mm未満である防刃性能を有することを特徴とする請求項1から請求項14のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項16】 NIJ規格 0101.03における脅威レベルIIIa以上の防弾性能を有することを特徴とする請求項1から請求項15のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、防弾性能および防刃性能を兼ね備える防弾防刃衣に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、銃器から発射される弾丸から身を護る防弾機能を備えた防弾衣が知られている。一方、アイスピックや刃物など（以下、「刃物等」という。）から身を護る防刃機能を備えた、たとえば樹脂製の防刃衣も知られている（防弾機能はない）。しかし、これらの2つの機能を兼ね備え、かつ、軽量でありしかも着用感に優れている防弾防刃衣はなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの従来技術のうち、従来の防弾衣は、総じて重いという欠点があった。また、従来における樹脂製の防刃衣では、防刃性が乏しい、重い、着用時に違和感があり不快であるといったことに加え、着用して活動した際にノイズが発生し、静粛性に欠けるといった問題があった。これらの従来の防弾衣、防刃衣を単に組み合わせても、高い防弾性能と高い防刃性能を兼ね備えとともに、軽量で着用感に優れた製品とすることはできないものであった。しかも、跳弾や刃物等を刺された場合に、その刃物等が滑って顎に刺さるなどといった2次災害を効果的に防止することはできないものであった。

【0004】そこで、本発明は、高い防弾性能および高い防刃性能を兼ね備えとともに、軽量で着用感および静粛性に優れ、しかも2次災害を効果的に防止し得る防弾防刃衣を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決した本発明に係る防弾防刃衣は、破断強度が20 g/d以上、破断伸度が6%以下、初期弾性率が600 g/d以上の高強度高弾性率繊維を、少なくともその一部に使用した積層構造を有し、かつ、その積層構造における厚み方向の任意の位置に金属部材が貼り付けられていることを特徴とするものである。

【0006】本発明においては、高強度高弾性率繊維を使用した布帛を備えるものである。この高強度高弾性率

繊維において、破断強度が20 g/d以上、破断伸度が6%以下と規定したのは、繊維が破断する際に大きなエネルギーを消費させるためである。すなわち、弾丸を受けたときに、その弾丸のエネルギーを繊維が切れるエネルギーで相殺するものである。破断強度が20 g/d未満、破断伸度が6%より大きいと、弾丸のエネルギーを十分に吸収することができない。なお、本発明において用いられる高強度高弾性率繊維としては、たとえば全芳香族系ポリアミド繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維（PBO繊維）、全芳香族系ポリエステル繊維、高強度ポリエチレン繊維、高強度ポリビニルアルコール繊維などを挙げることができるが、これらのものに限定されるわけではない。

【0007】また、弾丸を受けた際、高強度高弾性率繊維の初期弾性率が高いと、高強度高弾性率繊維は非常に伸び難いので、弾丸のエネルギーを瞬時に広い面積範囲に伝播させることができる。そこで、本発明では、高強度高弾性率繊維として、初期弾性率を600 g/d以上のものを用いている。これにより、弾丸のエネルギーをより多くの繊維で受け止めることができる。なお、初期弾性率が600 g/d未満では、弾丸のエネルギーを瞬時に広範囲に伝播する際の効率が落ちるものである。

【0008】また、この布帛に金属部材が貼り付けられていることにより、高い防弾性能に加えて、高い防刃性能を発揮することができる。金属部材を布帛に貼り付ける際には、粘着剤あるいは接着剤を用いることができる。

【0009】ここで、前記金属部材が、粘着剤によって貼り付けられていることが好ましい。粘着剤は、貼り付けた後も半永久的な粘弾性を示すので、防弾防刃衣を繰り返し着用する際に、接着剤で接着した場合よりも金属部材が剥離しにくくなり、その意味で耐久性が増すことになる。

【0010】また、前記粘着剤が、天然ゴムラテックス系粘着剤であることが望ましい。天然ゴムラテックス系粘着剤は、低温下においても固まり難い性質を有する。したがって、粘着剤として天然ゴムラテックス系粘着剤を用いることにより、防弾防刃衣をたとえば寒冷地で使用する場合であっても、高い耐久性を発揮することができる。

【0011】また、前記高強度高弾性率繊維が重量平均分子量が50万以上、好ましくは100万、より好ましくは200万以上の超高分子量ポリエチレンマルチフィラメントであることが望ましい。このように、重量平均分子量が50万以上の超高分子量ポリエチレンマルチフィラメントを用いることにより、より高強度高弾性率の繊維を得ることができる。このことにより、高い防弾性能を付与することができる。

【0012】さらに、前記高強度高弾性率繊維の単糸繊度が12 d以下のマルチフィラメントであることが望ま

しい。単糸繊度が12 d以上であると、繊維の高強度高弾性率化が行い難く、高強度高弾性率繊維を得るには12 d以下、好ましくは6 d以下であることが必要である。また、開繊された繊維を0°/90°に積層した布帛構成においては、単糸繊度が12 d以下の方が、その繊維の容積比率を高くする上で有利である。

【0013】また、好ましくは、前記布帛が、開繊された繊維を、直交するように0°/90°に少なくとも2層以上積層し、熱可塑性エラストマー樹脂を含浸させ固着させてなるようにする。このような構造をとることにより、布帛の高弾性率化が図られ、結果的に弾丸のエネルギーを瞬時に広い面積に効率よく伝播させることができる。

【0014】さらに、前記積層体を構成する布帛に使用される高強度高弾性率繊維のうちの少なくとも一部の経緯繊維軸が、任意の方向となるように積層されている態様とすることが望ましい。このように、経緯繊維軸が任意の方向となるように積層されている態様とすることにより、異方性を無くすることができる。したがって、弾丸のエネルギーを広範囲に均等に分散することができる。

【0015】一方、前記金属部材は、複数の小片が独立して隙間なく貼り付けられている態様とすることが望ましい。このように、金属部材として複数の小片が独立して隙間なく貼り付けられている態様とすることにより、防弾防刃衣としてのフレキシビリティを発揮することができ、もって着用感を良好なものとすることができる。

【0016】また、前記複数の小片が積層方向に千鳥配置されている態様とすることが望ましい。このように、複数の小片を積層方向に千鳥配置することにより、小片の間の隙間に他の層における小片の面部が積層方向に重なることになるので、防刃性能を面方向に均一に発揮することができる。

【0017】さらに、前記複数の小片のうちの少なくとも一部が、亀甲型薄板であることが望ましい。このように、小片が亀甲型薄板であることにより、防弾防刃衣としてのフレキシビリティがさらに向上し、着用感をより良好なものとすることができる。このとき、複数の小片すべてを亀甲型薄板とする態様の他、たとえば亀甲型薄板と他の形状の小片を組み合わせてもよいし、あるいは端部において亀甲型の一部が切断された形状の小片を用いるなどの態様とすることもできることなどはいうまでもない。

【0018】また、前記金属部材は、その密度が5 g/cm³以下、その厚みが3 mm以下であることが望ましい。金属部材の密度が5 g/cm³以下、その厚みが3 mm以下であることにより、防弾防刃衣全体としての軽量化を図ることができる。このため、着用感の向上に寄与することになる。

【0019】さらに、前記金属部材が、硬度130 Hv以上のチタン板からなるのが望ましい。硬度が130 H

v以上のチタン板を用いることにより、より高い防刃性能を発揮することができる。

【0020】また、前記積層体の人体側に緩衝材を配した態様とするのが好ましい。積層体の人体側に緩衝材を配することにより、人体に加わる衝撃を緩和し、着弾時のトラウマを低減することができる。ここで、トラウマとは、後述する防弾試験などにより弾丸を撃った際に、試料の裏側に配置される疑似人体物質のへこみ長さをいうものである。また、着用時の違和感を解消し、不快感の低減にも寄与するものである。

【0021】さらに、防弾防刃衣の防弾防刃部位における単位面積あたりの重量が、 1.3 g/cm^2 以下である態様とするのが望ましい。防弾防刃衣の防弾防刃部位における単位面積あたりの重量が、 1.3 g/cm^2 以下である態様とすることにより、防弾防刃衣を全体としての軽量なものとすることができ、着用性の向上に寄与することができる。

【0022】ここで、防刃性能は、本件防刃試験法により測定された貫通量が5mm未満である防刃性能を有することが好ましい。なお、本発明にいう「本件防刃試験法」は、後述する実施例において説明する。

【0023】さらに、防弾性能は、NIJ規格 0101.03における脅威レベルIIIa以上の防弾性能を有することが望ましい。また、ここでいう「NIJ規格 0101.03」についても、後述する実施例において説明する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら、具体的に説明する。図1(a)は本発明に係る防弾防刃衣の展開状態の平面図、(b)はその着用状態の正面図、図2は本発明に係る防弾防刃衣の正面部分の断面図である。

【0025】図1(a)に示すように、防弾防刃衣1におけるカバーシート11の前面部分(防弾防刃部位)11Aに、仮想線で示す防弾防刃衣用部材12が設けられている。また、カバーシート11の前面部分11Aの表面には、4枚の面ファスナー(雌部)13、13、13、13が縫製されている。そして、カバーシート11の裏面部分11Bは、メッシュ加工されており、その端部には、ゴムベルト14を介して、面ファスナー(雄部)15、15が取り付けられている。防弾防刃衣1を着用する際には、図示しない着用者がセンターの孔部16に首を通し、図1(b)に示すように、面ファスナー(雄部)15、15を面ファスナー(雌部)13、13、13、13の適宜の位置に貼り付けて着用する。

【0026】防弾防刃衣用部材12は、図2に示すように、複数の高強度シート2、2、…を積層して形成された積層体3を備えている。本実施形態で使用される高強度シート2は、開繊された繊維を、直交するように $0^\circ/90^\circ$ に複数積層し、熱可塑性エラストマー樹脂を含

没させ固着させてなるシートである。この布帛としては、高強度高弾性率繊維が経緯繊維軸が任意となるように積層されているものを用いることもできる。また、布帛における高強度高弾性率繊維を用いる部分は、布帛全体である必要はなく、少なくとも人体の防弾防刃部位を保護できる範囲でよい。

【0027】また、積層体3の人体側(図2における下側)には、2枚の金属部材4、5が積層されている。これら積層体3および金属部材4、5によって防弾防刃衣用部材12が構成されている。

【0028】金属部材4においては、図2および図3に示すように、複数の金属片である亀甲型薄板からなるチタン片4a、4a、…が敷き詰められて、それらの裏面側が天然ゴムラテックス系粘着剤によって高強度シート4b1に貼り着けられている。チタン片4a、4a、…の表面側は、高強度シート4b2に対して、天然ゴムラテックス系粘着剤によって貼り着けられる。

【0029】本発明で使用される天然ゴムラテックス系粘着剤は、長期間固まることがなく、柔軟性を半永久的に維持する性質を有する。たとえば、チタン片4a、4a、…を高強度シート4b1、4b2に貼り着けて金属部材4を形成する際、通常の接着剤を用いると、接着剤は乾燥した後に固まってしまう。このため、防弾防刃衣を着脱したり着用したまま動いたりして、接着部の疲労が生じて、金属部材4が剥離しやすく、耐久性に劣るのである。これに対して、チタン片4a、4a、…を高強度シート4b1、4b2に貼り着ける際に、粘着剤、特に、天然ゴムラテックス系粘着剤を用いると、その柔軟性が保たれているので、金属部材4が剥離しないようにすることができる。したがって、粘着剤によって金属部材4を貼り付けた場合には、金属部材4が半永久的に剥離しないものである。特に、天然ゴムラテックス系粘着剤を用いる場合には、気温が低い場合であっても、容易に固まらないので、防弾防刃衣1を寒い地方で使用する場合や、冬期などの寒い時期に使用する場合であっても、金属部材4の剥離を防止することができる。その結果、高い防弾防刃性能を確実に維持することができる。

【0030】さらに、本実施形態では、金属部材4の人体側(図2における下側)に、もう一つの金属部材5を配置し積層している。金属部材5においては、図3に示すように、複数の金属片であるチタン片5a、5a、…が敷き詰められて、それらの裏面側が天然ゴムラテックス系粘着剤によって高強度シート5b1に貼り着けられている。また、チタン片5a、5a、…の表面側は、高強度シート5b2に対して、天然ゴムラテックス系粘着剤によって貼り着けられる。金属部材5は、金属部材4と同様、天然ゴムラテックス系の粘着剤を使用した構成とされていることから、金属部材4と同等の耐久性を有するものである。

【0031】そして、図4に示すように、金属部材4におけるチタン片4a、4a、…（実線で示す）が隣り合う位置と、金属部材5におけるチタン片5a、5a、…（破線で示す）が隣り合う位置とが、ずれるようにして金属部材4、5が配置され、いわば積層方向に千鳥配置されている。このように金属部材4、5を積層方向に千鳥配置することにより、図4に示すように、正面視して、チタン片4a、4a、…間の隙間には、チタン片5a、5a、…が位置し、チタン片5a、5a、…の間の隙間には、チタン片4a、4a、…が位置している。したがって、刃物等がたとえばチタン片4a、4aの間の隙間に刺し込まれたとしても、チタン片5aに当たって、着用者の身体を確実に保護することができる。

【0032】このように、高強度高弾性率繊維を使用した布帛によって形成された積層体3に粘着剤を用いて金属部材を貼り付けてなる防弾防刃衣とすることにより、高い防弾性能と防刃性能をともに備える一方、高い柔軟性、軽量性を備えるので、着用者の動きを阻害することがない。また、粘着剤を用いていることにより、金属部材の剥離が起こり難く、しかも、従来における樹脂製の防刃衣と比較して、格段に静粛性が良好なものである。

【0033】なお、金属部材4、5を2層積層したが、1枚であっても良い。さらに、金属部材4、5におけるチタン片4a、4a、…、5a、5a、…の形状は、正方形や長方形など四角形に限らず、三角形や六角形など、適宜の形状とすることができ、特に亀甲状（正六角形状）とするのが好適である。また、その大きさなどを適宜決定することもできる。さらに、本実施形態では、防弾防刃衣1におけるカバーシート11の前面部分11Aのみを防弾防刃部位として金属部材4、5および積層体3を配置したが、防弾防刃衣1に求められる性質に応じて防弾防刃部位は、適宜の位置に設定することができ、たとえば防弾防刃衣1に対するカバーシート11Aの裏面部分11Bにこれらを配置する態様とすることもできる。

【0034】また、前記実施形態では、積層体3の人体側に金属部材4、5を積層したが、この態様に限らず、金属部材を高強度高弾性率繊維体の外側に積層したり、あるいは人体側および外側の双方に積層することもできる。

【0035】他方、前記実施形態においては、5枚一組の高強度シート2で積層体3を構成したが、3枚一組や7枚一組など、適宜の枚数単位で積層することもできる。また、前記実施形態では、各金属部材において、チタン片の大きさを統一しているが、チタン片の大きさは特に限定されず異なる大きさのチタン片を用いることもできる。

【0036】さらに、前記実施形態では、カバーシート11内に防弾防刃衣用部材12を設ける態様としたが、たとえば防弾防刃衣用部材を衣服に貼り付ける態様など

とすることもできる。他方、防弾防刃衣の緩衝効果を高めるべく、人体側に、たとえば発泡ポリエチレンからなる緩衝材を配置するのが好適である。その結果、着用性も向上する。

【0037】

【実施例】以下、本発明の実施例および比較例について説明する。ここで、各実施例および比較例における防弾防刃衣に対して、防刃性、防弾性、着用性、および機能性の4項目について試験を行った。以下、それらの試験方法について説明する。なお、各素材の評価基準は表1に示す通りである。

【0038】＜防刃性試験＞防刃性試験は、本件防刃試験法に基づいて行った。この本件防刃性能試験について、図5を参照しながら説明する。図5(a)に示すように、試験台30における試料Bから約1.5Mの高さに無抵抗スライダー31を据え付け、その上部に垂直固定用ネジ32を設ける。また、その下方には、人体疑似物質となる油粘土33を敷き、その上に試料Bを載置する。

【0039】垂直固定用ネジ32には、図5(b)に示す試験用アイスピック34が取り付けられている。試験用アイスピック34は、重量が1.7kgになるように調整したものである。刃の全長は147mmであり、根元部分の径はφ4.4mmである。先端から、62.5mmの位置から、先端から4.5mmの位置まではテーパが付されており、先端から4.5mmの位置の径はφ2.0mmとなっている。その先端から4.5mmの位置から先端部までの間はさらに大きなテーパが付されており、先端部は尖鋭状である。

【0040】この試験用アイスピック34を、その先端から試料Bまでの距離がちょうど1.5mとなる高さに取り付け、無抵抗スライダー32を図5(a)に示す矢印方向にスライドさせて、試験用アイスピック34を自然落下させる。このときの仕事量はおよそ25Jに相当する。そして、試験用アイスピック34が試料Bを貫通した長さ（図中L）を測定する。

【0041】貫通した長さを測定する場合には、試験台30をそのまま転倒させ、図5(c)に示すように、油粘土33から抜き取られた試験用アイスピック34の先端の突き出し長さLを測定する。なお、試験用アイスピック34に変えて、同様に仕事量が25Jに相当するように調整した出刃包丁およびサバイバルナイフを用いた試験も合わせて行った。

【0042】＜防弾性試験＞防弾性試験は、NIJ規格の試験法に基づいて行った。この試験法は、NIJ指定人体疑似物質である油粘土15cm厚の上に防弾試料（約30cm角）を密着させ、銃口から試料までの距離を5mの設定し、弾丸を発射する。初速の測定方法としては、5フィートと10フィートに測定器を設置し、その測定器を弾丸が通過する際に検知された弾丸の速度

を、それぞれ最大・最小値とし、両者の平均値をもって弾丸の速度とする。

【0043】このNIJ規格において、脅威レベルIII a以上と認定されるには、次の条件が必要となる。弾丸として、9×19mmの44マグナムにより、薬量240Gr（グレイン）のセミwindカッターを初速428m/sで6発発射し、貫通するか否かを判断する。そして、6発すべて貫通しなかった場合に、それぞれのトラウマ（footnote）を測定する。その平均値が、44mm未満であれば、NIJ規格 0101.03における脅威レベルIII a以上の防弾性能が評価される。

【0044】なお、NIJ規格 0101.03においては、弾丸を正面から発射する場合についての測定のみ基準としているが、本実施例では、このNIJ規格 0101.03に準じて、弾丸を斜め30°方向から発射する試験、および斜め45°方向から発射する試験も行った。その結果も合わせて表1に示す。

【0045】＜着用性試験＞着用性試験は、20人のモニターによる官能試験により行った。前記のように、防弾防刃衣としてSサイズ、Mサイズ、Lサイズの3種類のサイズのものを用意し、各モニターに自分がもっとも合うサイズの防弾防刃衣を選ばせて着用させた。そして、各モニターが「着心地がよい」と感じるか否かにより評価を行った。また、軽量性も測定した。この軽量性は、Mサイズの防弾防刃衣1着の表見頃に1枚の防弾防刃衣用部材を設けたものを基準とした。その防弾防刃部位の総面積は960cm²であり、防弾防刃衣用部材以外の部材の総重量がおよそ50gである。すなわち、Mサイズ1着当たりの総重量を算出する際、防弾防刃部位における単位面積当たりの重量が防弾防刃が1.3g/cm²であり、防弾防刃部位の総面積は960cm²であるので、防弾防刃部位の総重量は約1250gとなる。これに防弾防刃部位以外の総重量およそ50gを加算し、単位を合わせておよそ1.3Kgとなり、非常に軽量なものとなる。

【0046】＜機能性試験＞機能性試験としては、静粛性および耐久性の試験を行った。静粛性試験は、前記着用感の試験を行った20人の各モニターにそれぞれ100m走を行わせ、それぞれがうるさいと感じるか否かを官能的に評価させた。また、耐久性試験については、その100m走の後、金属部材に剥離が生じているか否かを調べた。

【0047】《実施例1》高強度高弾性率繊維として、破断強度40g/d、破断伸度が3.5%、初期弾性率が1500g/d、単糸繊維2デニール、重量平均分子量が400万の超高分子量ポリエチレンマルチフィラメントを、それぞれ直交するように0°/90°に積層し、熱可塑性エラストマー樹脂を含浸固着させて布帛を製造した。この布帛に、天然ゴムラテックス系粘着剤を用いて、密度4.5g/cm³、厚みが1mm、硬度2

00HVである亀甲状のチタン片を複数枚隙間なく貼り付けしたものを、発泡ポリエチレンシートの表側に配置し、さらにその裏側に同様の布帛およびこの布帛に貼り着けられたチタン板を配置した。このとき、両チタン板を形成するチタン片の隣接点同士は、それぞれ重なり合わないよう千鳥配置して防弾防刃衣を形成した。なお、この防弾防刃衣の防弾防刃部位における単位面積あたりの重量が、1.3g/cm²である。また、防弾防刃衣としてSサイズ、Mサイズ、Lサイズの3種類のサイズ用意し、Mサイズのもの1着の総重量は1.3Kgである。これらのそれぞれの試験の評価を表1に示す。

【0048】＜防刃性＞本件防刃試験法に基づいて測定を行った結果、アイスピックで2.1mm、出刃包丁で1.6mm、サバイバルナイフで0.9mmといずれを用いた場合も、良好な防刃性を発揮した。

【0049】＜防弾性＞NIJ規格の試験法に基づいて試験を行った結果、6発の弾丸のいずれもが貫通することにはなかった。また、そのトラウマは平均15mmと非常に小さいものであった。また、斜め30°方向および斜め45°方向のいずれから発射した場合にも、6発すべての弾丸を止めることができた。このように非常に高い防弾性能を発揮することが判った。さらに、前記のNIJ規格に準じて薬量80～86Gr、弾頭重量5.5g、直径7.62mm×長さ25mmのスチールジャケットの弾丸をトカレフから初速度490～510m/sで6発発射する試験を行った。その結果、6発とも不貫通となり、このような試験においても、良好な防弾性能を発揮することも判った。

【0050】＜着用性＞着用感は、モニター20人がすべてよいと感じる結果となった。また、総重量はMサイズで1.3kgであり、その他のサイズについては記載を省略するが、総じて軽量であった。

【0051】＜機能性＞静粛性は、モニター20人がすべて静かだと感じる結果となった。また、耐久性については、いずれのモニターの防弾防刃衣においても、金属部材の剥離は生じなかった。

【0052】《実施例2》金属部材として、密度8g/cm³、厚み1mm、硬度120HVのSUS鋼を用いた他は、実施例1と同一の条件で試験を行った。その結果、表1に示すように、防弾性能としては、6発全部不貫通であったが、トラウマの平均が22mmと少し大きな値となり若干実施例1よりも落ちる結果となった。また、防刃性能においても貫通量がたとえばアイスピックで2.7mmと若干長くなり実施例1よりは若干落ちる結果となったが、これらの結果は十分実用に耐える範囲である。また、全体として3.5kgと重くなったが、静粛性、耐久性については良好であった。

【0053】《実施例3》布帛構成を平織りとした他は実施例1と同一の条件で試験を行った。その結果、表1に示すように、5発までは不貫通であったが、6発目に

貫通してしまった。このように、防弾性能が落ちる結果となったが、防刃性、着用性、機能性のいずれも実施例1と同等の結果を得ることができた。

【0054】《実施例4》金属部材を貼り付けるにあたり、天然ゴムラテックス系粘着剤の代わりに、エポキシ系接着剤を用いた他は、実施例1と同一の条件で試験を行った。その結果、表1に示すように、機能性における耐久性に若干落ちる結果となった。すなわち、20人のモニターのうち、2人のモニターの金属部材が数枚剥がれ落ちていた。しかし、その他は実施例1とほぼ同等の防刃性、防弾性、着用性、および機能性を発揮した。

【0055】《実施例5》緩衝材を設けない他は、実施例1と同一の条件で試験を行った。その結果、表1に示すように、着用性における着用感が若干落ちる結果となった。すなわち、20人のモニターのうちの5人が着用感の悪さを訴えたが、いずれも不快感を感じるものではなかった。その一方で、緩衝材がないことにより、全体に厚さが薄くなり、着用感が向上したという意見が、3人のモニターからあがった。また、緩衝材を設けてないことから、トラウマが若干大きくなった。

【0056】《比較例1》繊維材料として、単糸繊度15デニール、破断強度18g/d、破断伸度6%初期弾性率180g/dの繊維材料を用いた他は、実施例1と同一の条件で試験を行った。その結果、表1に示すように、弾丸が1発目で貫通してしまい、試験終了となってしまった。また、斜め30°方向、斜め45°方向のいずれから発射した場合にも、弾丸の貫通を阻止することはできず、試験終了となった。このように、防弾性は非

常に低いものであった。また、防刃性も実施例1よりは若干低い結果となった。

【0057】《比較例2》従来の防弾衣を比較例2としてあげる。この比較例2は、繊維材料として実施例1と同一の材料を用い、防刃性を付与するための金属材料などは設けない例である。この比較例2では、防刃性がほとんどなく、また弾丸が2発貫通を阻止したものの、3発目が抜けてしまい、試験終了となった。また、斜め30°方向から発射した場合には、3発の弾丸、斜め45°方向から発射した場合には、4発の弾丸の貫通をそれぞれ阻止したものの、それぞれ4発目、5発目が貫通して試験終了となった。このように、あまり高い防弾性を発揮することもなかった。

【0058】《比較例3》従来の防刃衣を比較例3としてあげる。この比較例3は、防弾性を付与するための繊維材料は特に設けられておらず、また、防刃性を付与するために、樹脂製の小片をリベットによって接合して形成したものである。この比較例3では、1発目の弾丸が貫通してしまい、試験終了となった。また、斜め30°方向、斜め45°方向のいずれから発射した場合も、弾丸の貫通を阻止することはできず、試験終了となった。このように、ほとんど防弾性を発揮することはないものであった。また、防刃性も実施例1と比較すると、劣るものであった。さらに、静粛性として、モニター20人中、18人のものがうるさいと感じる結果となった。

【0059】

【表1】

項目	単位	実施例								比較例			評価基準
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	
繊維材料													
弾糸強度	d	2	2	2	2	2	2	2	2	15	2	—	JIS L 1013
破断強度	g/d	40	40	40	40	40	40	40	40	18	40	—	JIS L 1013
破断伸度	%	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	6	3.5	—	JIS L 1013
初期弾性率	g/d	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	180	1500	—	JIS L 1013
布帛構成		A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	—	JIS L 1096
材質		Ti	SUS	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti	—	—	—
密度	g/cm ³	4.5	8	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	—	—	アルキメデス法
厚み	mm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	JIS Z 2355
硬度	Hv	200	120	200	200	200	200	200	200	200	—	—	JIS Z 2244
形状		C	C	C	C	C	C	C	C	C	—	—	—
粘着剤/接着剤		X	X	X	Y	X	Y	X	X	X	—	—	—
評価項目		有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	発泡ポリエチレンシート使用
基準1	mm	2.1	2.7	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.3	12.2	7.7	アイスピック
基準2	mm	1.6	1.9	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	2.7	10.9	6.5	出刃包丁
基準3	mm	0.9	1.2	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.6	8.5	4.8	サバイバルナイフ
防弾性(0°)	P/NP	0/6	0/6	1/5	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1/0	1/2	1/0	NIJ 0101.03
トラウマ	mm	15	22	—	16	28	—	—	—	—	—	—	NIJ 0101.03
斜(30°)	P/NP	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1/0	1/3	1/0	NIJ 0101.03を一部使用
斜(45°)	P/NP	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	1/0	1/4	1/0	NIJ 0101.03を一部使用
着用感		良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	官能評価
経水性	Kg/着	1.3	3.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	0.6	防弾防刃衣用部材総面積960cm ²
耐水性		良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良	官能評価
剥離性	剥離有無	無	無	無	有	無	有	無	有	無	無	無	目視

P: 貫通
NP: 不貫通

表中 A: 0°/90° 積層
B: 平織物積層
C: 亀甲型薄板
X: 天然ゴムラテックス系粘着剤
Y: エポキシ樹脂系粘着剤

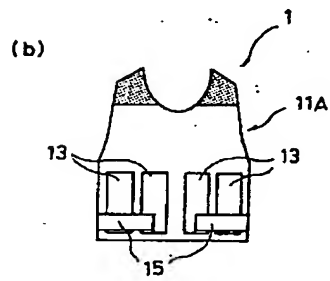
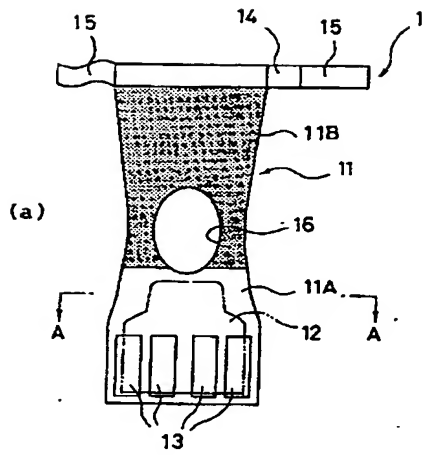
【0060】
【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、高い防弾性能および高い防刃性能を兼ね備えるとともに、軽量で着用感および静粛性に優れ、しかも2次災害を効果的に防止し得る防弾防刃衣を提供することが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図1】(a)は本発明に係る防弾防刃衣の展開状態の平面図、(b)はその着用状態の正面図である。
【図2】図1(a)におけるA-A線断面図である。
【図3】本発明に係る防弾防刃衣における金属部材の分解斜視図である。
【図4】本発明に係る防弾防刃衣における金属部材の正面図である。

【図5】本件防刃性試験に用いる部材の説明図である。

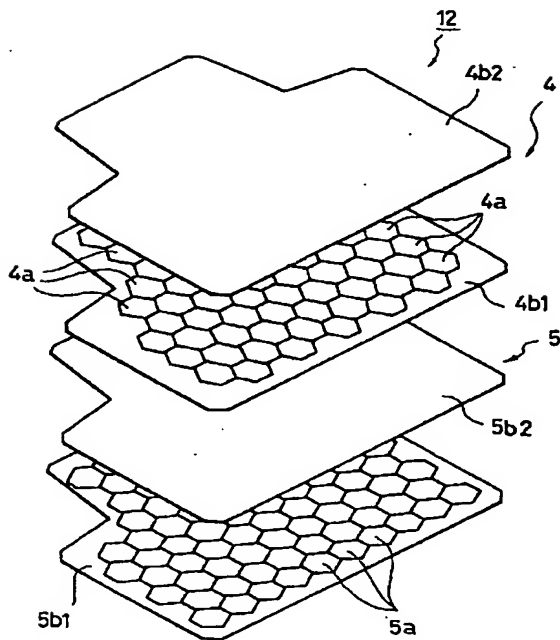
【符号の説明】

- | | |
|--------------------|----------|
| 1 | 防弾防刃衣 |
| 2 | 高強度シート |
| 3 | 積層体 |
| 4, 5 | 金属部材 |
| 4a, 5a | チタン片 |
| 4b1, 4b2, 5b1, 5b2 | 高強度シート |
| 11 | カバーシート |
| 11A | カバーシートの前 |
| 面部分(防弾防刃部位) | |
| 12 | 防弾防刃衣用部材 |

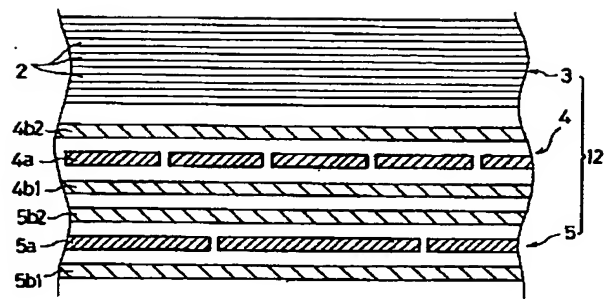
【図1】



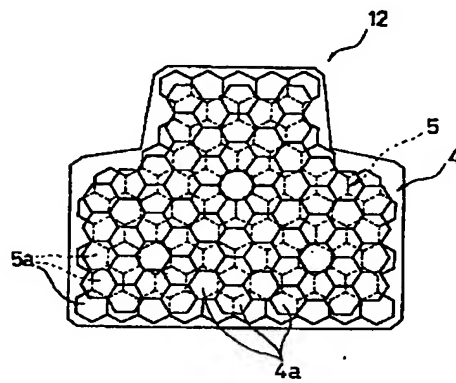
【図3】



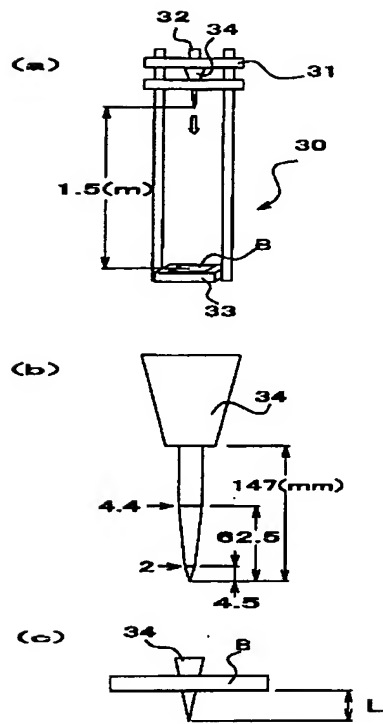
【図2】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成11年11月22日(1999.11.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 破断強度が20g/d以上、破断伸度が6%以下、初期弾性率が600g/d以上の高強度高弾性率繊維を、少なくともその一部に使用した積層構造を有し、かつ、その積層構造における厚み方向の任意の位置に金属部材が貼り付けられており、前記布帛が、開繊された繊維を、直交するように0°/90°に少なくとも2層以上積層し、熱可塑性エラストマー樹脂を含浸させ固着させてなることを特徴とする防弾防刃衣。

【請求項2】 前記金属部材が、粘着剤によって貼り付けられていることを特徴とする請求項1に記載の防弾防刃衣。

【請求項3】 前記粘着剤が、天然ゴムラテックス系粘着剤であることを特徴とする請求項2に記載の防弾防刃衣。

【請求項4】 前記高強度高弾性率繊維が重量平均分子量が50万以上の超高分子量ポリエチレンマルチフィラメントであることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項5】 前記高強度高弾性率繊維の単糸繊維度が12d以下のマルチフィラメントであることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項6】 前記積層体を構成する布帛に使用される高強度高弾性率繊維のうちの少なくとも一部の経緯繊維軸が、任意の方向となるように積層されていることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項7】 前記金属部材は、複数の小片が独立して隙間なく貼り付けられていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項8】 前記複数の小片が積層方向に千鳥配置されていることを特徴する請求項7に記載の防弾防刃衣。

【請求項9】 前記複数の小片のうちの少なくとも一部が、亀甲型薄板であることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の防弾防刃衣。

【請求項10】 前記金属部材は、その密度が5g/c

m³以下、その厚みが3mm以下であることを特徴とする請求項1から請求項9のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項11】 前記金属部材が、硬度130HV以上のチタン板からなることを特徴とする請求項1から請求項10のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項12】 前記積層体の人体側に緩衝材を配したことを特徴とする請求項1から請求項11のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項13】 防弾防刃衣の防弾防刃部位における単位面積あたりの重量が、1.3g/cm²以下であることを特徴とする請求項1から請求項12のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項14】 本件防刃試験法により測定された貫通量が5mm未満である防刃性能を有することを特徴とする請求項1から請求項13のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【請求項15】 NIJ規格 0101.03における脅威レベルIIa以上の防弾性能を有することを特徴とする請求項1から請求項14のいずれか1つに記載の防弾防刃衣。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決した本発明に係る防弾防刃衣は、破断強度が20g/d以上、破断伸度が6%以下、初期弾性率が600g/d以上の高強度高弾性率繊維を、少なくともその一部に使用した積層構造を有し、かつ、その積層構造における厚み方向の任意の位置に金属部材が貼り付けられており、前記布帛が、開繊された繊維を、直交するように0°/90°に少なくとも2層以上積層し、熱可塑性エラストマー樹脂を含浸させ固着させてなることを特徴とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】さらに、防弾防刃衣に用いられている布帛は、開繊された繊維を、直交するように0°/90°に少なくとも2層以上積層し、熱可塑性エラストマー樹脂を含浸させ固着させてなるようにする。このような構造をとることにより、布帛の高弾性率化が図られ、結果的に弾丸のエネルギーを瞬時に広い面積に効率よく伝播させることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】ここで、前記金属部材が、粘着剤によって貼り付けられていることが好ましい。粘着剤は、貼り付けた後も半永久的な粘弾性を示すので、防弾防刃衣を繰り返し着用する際に、接着剤で接着した場合よりも金属部材が剥離しにくくなり、その意味で耐久性が増すことになる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】また、前記粘着剤が、天然ゴムラテックス系粘着剤であることが望ましい。天然ゴムラテックス系粘着剤は、低温下においても固まり難い性質を有する。したがって、粘着剤として天然ゴムラテックス系粘着剤を用いることにより、防弾防刃衣をたとえば寒冷地で使用する場合であっても、高い耐久性能を発揮することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】また、前記高強度高弾性率繊維が重量平均分子量が50万以上、好ましくは100万、より好ましくは200万以上の超高分子量ポリエチレンマルチフィラメントであることが望ましい。このように、重量平均分子量が50万以上の超高分子量ポリエチレンマルチフィラメントを用いることにより、より高強度高弾性率の繊維を得ることができる。このことにより、高い防弾性能を付与することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】さらに、前記高強度高弾性率繊維の単糸繊度が12d以下のマルチフィラメントであることが望ましい。単糸繊度が12d以上であると、繊維の高強度高弾性率化が行い難く、高強度高弾性率繊維を得るには12d以下、好ましくは6d以下であることが必要である。また、開繊された繊維を0°/90°に積層した布帛構成においては、端糸繊維が12d以下の方が、その繊維の容積比率を高くする上で有利である。

フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AB01B AB12B AK01A AK04A
AL09A AN01G BA02 BA03
BA04 BA05 BA10A BA13
BA22 BA22B CB05 DC23B
DG04A DG11A EJ82A GB72
JA07A JA13B JB16A JH10
JK01A JK07A JK08A JK12B
JK20 JL03 JM02G YY00A
YY00B